

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-198700

(43) 公開日 平成9年(1997)7月31日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	片内整理番号	PI	技術表示箇所
G11B 7/135			G11B 7/135	A
G02B 13/00			G02B 13/00	Z

審査請求 有 請求項の数13 OL (全7頁)

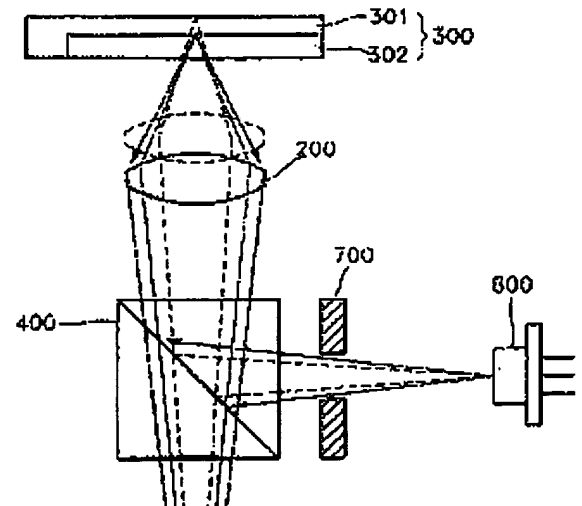
(21) 出願番号	特願平9-1723	(71) 出願人	390019839 三星電子株式会社 大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞416
(22) 出願日	平成9年(1997)1月8日	(72) 発明者	劉 長勳 大韓民国ソウル特別市永等浦區大林3洞 762-1 番地宇成アパート3 棟708號
(31) 優先権主張番号	1996 423	(72) 発明者	李 哲雨 大韓民国ソウル特別市龍山區東部二村洞 301-160 番地現代アパート32 棟902號
(32) 優先日	1996年1月11日	(72) 発明者	林 慶和 大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞897 番 地住公6 團地アパート522 棟703 號
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	弁理士 志賀 正武 (外2名)

(54) 【発明の名称】 光ピックアップ装置

(57) 【要約】

【課題】 対物レンズの開口数の増大により安定した再生信号が得られる光ピックアップ装置を提供する。

【解決手段】 光ピックアップ装置は、ディスクに対面する対物レンズと、前記対物レンズを通してディスクに光を照射する光源と、前記光源と前記対物レンズとの間に備えられ、ディスクから反射された光を光源からの光進行経路とは異なる経路に進めるビームスプリッターと、前記ディスクから反射されて前記ビームスプリッターを通して進んできた光を検知する光検出器と、前記ビームスプリッターと前記光源との間に備えられ、前記対物レンズの開口数より小さい所定の開口数を有する絞りとを備える。本発明の光ピックアップ装置は対物レンズ



(2)

特開平9-198700

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ディスクに対面する対物レンズと、
前記対物レンズを通してディスクに光を照射する光源と、
前記光源と前記対物レンズとの間に備えられ、ディスクから反射された光を光源からの光進行経路とは異なる経路に進めるビームスプリッターと、
前記ディスクから反射されて前記ビームスプリッターを通して進んできた光を検知する光検出器と、
前記ビームスプリッターと前記光源との間に備えられ、前記対物レンズの開口数より小さい所定の開口数を有する絞りとを備えることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項2】 前記光源と対物レンズは、直線の光進行経路に位置し、前記光検出器は前記ビームスプリッターから分岐された他の光進行経路上に位置することを特徴とする請求項1記載の光ピックアップ装置。

【請求項3】 前記光源と光検出器は、直線の光進行経路に位置し、前記光源は前記ビームスプリッターから分岐された他の光進行経路上に位置することを特徴とする請求項1記載の光ピックアップ装置。

【請求項4】 前記対物レンズと前記ビームスプリッターとの間に波長板がさらに備えられ、前記光源と前記絞りとの間にコリメーティングレンズが備えられていることを特徴とする請求項3記載の光ピックアップ装置。

【請求項5】 前記絞りの開口数を0.6に設定することを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の光ピックアップ装置。

【請求項6】 前記対物レンズの開口数を0.63に設定することを特徴とする請求項5記載の光ピックアップ装置。

【請求項7】 ディスクに対面する対物レンズと、ディスクに入射される光の近軸領域と遠軸領域との中間領域の光を制御する光制御手段を有する対物レンズ部と、前記対物レンズを通してディスクに光を照射する光源と、

前記光源と前記対物レンズとの間に備えられ、ディスクから反射された光を光源からの光進行経路とは異なる経路に進めるビームスプリッターと、
前記ディスクから反射されて前記ビームスプリッターを通して進んできた光を検知する光検出器と、
前記ビームスプリッターと前記光源との間に備えられ、前記対物レンズの開口数より小さい所定の開口数を有す

2

*【請求項8】 前記光源と対物レンズは、直線の光進行経路に位置し、前記光検出器は前記ビームスプリッターから分岐された他の光進行経路上に位置することを特徴とする請求項7記載の光ピックアップ装置。

【請求項9】 前記光源と光検出器は、直線の光進行経路に位置し、前記光源は前記ビームスプリッターから分岐された他の光進行経路上に位置することを特徴とする請求項7記載の光ピックアップ装置。

【請求項10】 前記対物レンズ部と前記ビームスプリッターとの間に波長板がさらに備えられ、前記光源と前記絞りとの間にコリメーティングレンズが備えられていることを特徴とする請求項9記載の光ピックアップ装置。

【請求項11】 前記絞りの開口数を0.6に設定することを特徴とする請求項7乃至10のいずれかに記載の光ピックアップ装置。

【請求項12】 前記対物レンズの開口数を0.63に設定することを特徴とする請求項11記載の光ピックアップ装置。

【請求項13】 前記対物レンズの開口数を0.63に設定することを特徴とする請求項7乃至10のいずれかに記載の光ピックアップ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は光ピックアップ装置に係り、対物レンズの開口数の増大により安定した再生信号を得る光ピックアップ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】光ピックアップは音響またはデータなどの情報をディスクのようなメディアに記録／再生する。ディスクはプラスチックまたはガラス製の基板に情報が書き込まれている記録面が形成されている構造を有する。情報の書き込み密度が高いディスクから情報を読み出すか書き込むため、光スポットの直径を縮める必要がある。このため、一般的に対物レンズの開口数(Numerical Aperture)を増大させ、短い波長を有する短波長の光源を用いる。

【0003】しかしながら、短波長の光源と大きいNAを用いる場合は、ディスクの光軸に対する最大許容傾斜角が縮小する。このように縮小したディスクの最大許容傾斜角はディスクの厚さを減らすことにより増大せうる。ディスクの傾斜角を θ とすると、コマ収差係数 $\langle W \rangle$ の大きさは下記の式から得られる。

(3)

特開平9-198700

3

からわかるように、コマ収差係数(W_{11})はNAの3乗に比例する。したがって、従来のコンパクトディスク(CD)が要求する対物レンズの開口数が0.45であり、デジタルビデオディスク(DVD)が要求する対物レンズの開口数が0.6であることに鑑みると、DVDは同じ厚さを有するCDに比べ約2.34倍のコマ収差係数を有する。したがって、DVDの最大傾斜角をCDの最大傾斜角に類似にするためにはDVDの厚さを減少させる必要がある。

【0006】しかしながら、規定していない非正常的な厚さのディスクは正常的なディスクとの厚さの差に対応する量の球面収差を発生させるので、CDに比べ厚さの縮小したDVDのような高密度の短波長の光ディスクは長波長の光源を用いる従来のCD用のディスクドライブのような記録/再生装置に用いられない。球面収差が急激に増えると、ディスクに形成されたスポットが情報の記録に必要な強度を有することができないため、情報の正確な記録が不可能になる。かつ、情報の再生時は、得られた信号のS/Nの比(signal/noise ratio)が低すぎて必要とする情報を正確に得ることができない。

【0007】したがって、CDまたはDVDのように相異なる厚さを有するディスクが共に用いられる短波長の光ピックアップ。例えば、650nmの波長を有する光源を適用する光ピックアップが必要である。このため、短波長の光源を用いる一つの光ピックアップ装置で厚さの異なる、すなわち二つのディスクから情報を再生/記録しようとするための研究が行われつつある。例えば、特開平7-98431号にはホログラムレンズと屈折型のレンズを適用したレンズ装置が提案されている。

【0008】図7及び図8はディスクに対する0次回折光と1次回折光の集束状態を示す。相異なる厚さのディスク3a、3bの前方には屈折型の対物レンズ2とホログラムレンズ1が光進行経路上に備えられる。前記ホログラムレンズ1は格子パターン11を有しており、それを通した光は回折する。したがって、光源(図示せず)からの光はホログラムレンズ1を通過しながら、回折した1次光41と回折していない0次光40に分離される。したがって、回折した1次光41と回折していない0次光40は対物レンズ2により相異なる強度で集束されることにより、厚い寸法のディスク3bと薄い寸法のディスク3aに焦点を合わせる。

【0009】このようなレンズ装置は0次光と1次光を用いて相異なる厚さのディスクに対する情報の読取及び

4

り検出されて実効情報のノイズとして作用する恐れもある。一方、前記ホログラムレンズの加工において、微細なホログラムパターンを食刻は高精度の工程を要求するので、高コストを引き起こす。

【0010】図9は米国特許公報5,281,797号に開示されたタツノの光学装置の概略構造図である。この光学装置は短波長の光ディスクのみならず、長波長の光ディスク上にデータを記録し、それから情報を再生するように開口径を変更する可変絞りを光経路上に備える。可変絞り1aはディスク3に対面している対物レンズ2とコリメーティングレンズ5との間に備えられ、光源9から出射されてビームスプリッター6を透過した光ビーム4の通過領域の面積、すなわち開口数を適宜に調節する。可変絞り1aの開口径は用いられるディスク上に収束されるスポットのサイズに応じて調節され、中心領域の光ビーム4aは常に通過させるが、周辺領域の光ビーム4bは通過または遮断させる。図9において、参照番号7は集束レンズであり、8は光検出器である。

【0011】以上のような構造を有する従来の光学装置において、機械的な可変絞りはその開口径の変化に応じて機械的な共振特性が変わるので、対物レンズを駆動するためのアクチュエータに装着されることは困難である。かつ、液晶による絞りは機械的な共振による問題はないが、機械的な可変絞りに比べ小型化が困難であり、耐熱性、耐久性も弱く、かつ高コストとなる。

【0012】上述した方法のほか、各ディスクのための別途の対物レンズを備えて特定のディスクに対して特定の対物レンズを用いるようにする方法がある。しかしながら、この場合にも特定のレンズに取り替えるための駆動装置を要するので、構造が複雑になり、かつ高コストとなる問題が発生する。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】本発明は対物レンズの開口数を増大して安定した再生信号とサーボ信号が得られる改善された光ピックアップ装置を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために本発明の光ピックアップ装置は、ディスクに対面する対物レンズと、前記対物レンズを通してディスクに光を照射する光源と、前記光源と前記対物レンズとの間に備えられ、ディスクから反射された光を光源からの光進行経路とは異なる経路に導くビームスプリッターと、前

(4)

特開平9-198700

5

と遠軸領域との中間領域の光を制御する光制御手段を有する対物レンズ部と、前記対物レンズを通してディスクに光を照射する光源と、前記光源と前記対物レンズとの間に備えられ、ディスクから反射された光を光源からの光進行経路とは異なる経路に導くビームスプリッターと、前記ディスクから反射されて前記ビームスプリッターを通して進んできた光を検出する光検出器と、前記ビームスプリッターと前記光源との間に備えられ、前記対物レンズの開口数より小さい所定の開口数を有する絞りとを備えることを特徴とする。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、添付した図面に基づき本発明の実施の形態を詳しく説明する。図1は本発明による光ピックアップ装置の第1実施形態を概略的に示す図である。参照番号300、302は厚い寸法のディスクと薄い寸法のディスクであって、本発明による光ピックアップ装置の理解のために便宜上、重なり合うように示している。

【0016】ディスク300に対面している対物レンズ部200と光検出器600が直線の光経路上に位置しており、この間にビームスプリッター400及び検出レンズ500が順次に介在している。ビームスプリッター400から分岐された他の光経路の終端部にはレーザダイオードなどの光源800が位置しており、ビームスプリッター400と光源800との間には本発明を特徴づける所定の開口率、例えば0.6の開口率を有する絞り700が介在している。

【0017】図2は本発明による光ピックアップ装置の他の実施形態を示す図である。本実施形態においては、第1実施形態とは異なり光源800と対物レンズ部200が直線の光進行経路上に位置しており、その間に波長板210及び偏ビームスプリッター400aが介在している。光検出器600は前記偏ビームスプリッター400aから分岐された他の経路上の終端部に位置し、光検出器600の前方には検出レンズ500が備えられる。そして、本発明を特徴づける絞り700は前記偏ビームスプリッター400aと光源800との間に介在しており、絞り700と光源800との間に光源800からの光を集束するコリメーティングレンズ900が位置する。

【0018】以上のような本発明の光ピックアップ装置において、前記対物レンズ部200は次のような様々な構造を有する。図3に示したように、前記対物レンズ部

5

とにより、ディスクに前記中間領域の光の干渉影響が抑えられた小さい寸法の周辺光を有する光スポットを形成する。

【0020】このため、光の入射経路上に近軸と遠軸との中間領域に光をばらつきまたは遮断するドーナツ形状または多角形の縁部形状（例えば、四角形）の光制御手段を備える。これは、遠軸領域の光は中心光に影響をほとんど与えず、近軸領域と遠軸領域との中間領域の光は中心光に影響を与えるということに基づく。近軸領域とは、無視できる程度の収差を有するレンズの軸（光学で定義している光軸）周囲の領域を意味する。遠軸領域は近軸領域より光軸から相対的に遠い部分の領域を意味し、中間領域は近軸領域と遠軸領域との間の領域を意味する。

【0021】かつ、図4に示したように、前記対物レンズ部200は対物レンズ201に遠軸領域と近軸領域との中間領域の光を制御する光制御手段としての所定のパターンの光制御溝203が形成されている構造を有する。さらに、図5に示したように、前記対物レンズ部200は対物レンズ201に進む光のうち、遠軸領域と近軸領域との中間領域の光を制御する光制御膜205を有する光制御部材206を備える。上述した構造の対物レンズ部200において、光を制御する光制御膜、光制御溝などはドーナツ形状、多角形の縁状（例えば、四角形）を有することができるが、本発明はこれらの形状に限るものではない。

【0022】以上のような本発明の光ピックアップ装置の実施形態において、前記絞りは前記対物レンズに進む光に対する開口率が0.6となるように設定されるべきである。厚さの薄い、例えば0.6mmのDVDから情報を再生する場合、再生信号の大きさがディスクトラックにより回折した0次光に対する±1次回折光の大きさの比率により決められる。この際、ビットの大きさが小さく、トラックの周期が短いので、信号の大きさが従来のCDより小さい。これにより、再生信号とサーボ信号の大きさを増大させると、安定した再生が可能になる。

【0023】実験によれば、DVDのようなディスクから信号を再生する場合、信号を増加させるために本発明を適用することができる。本発明を特徴づける絞りが所定の開口数、例えば0.6を有するので、対物レンズ部の開口数を0.6に制限しなくても、ディスクに集束された光の開口数は0.6となる。さらに、ディスクから反射して光検出器に向かう光の開口数は0.6以上とな

(5)

特開平9-198700

7

8

レンズの開口数が0.63のとき、対物レンズの開口数が0.6の場合に比べ15%程度にトラック信号の大きさが増加した。すなわち、本発明の光ピックアップ装置は対物レンズの開口数を0.6から0.63に高め、光源からの光に対する絞りの開口数を対物レンズのものより低い0.6に固定することにより、安定した再生信号とトラック信号を得ることができる。のみならず、対物レンズ部に一定の面積の光遮蔽手段が適用される光ピックアップ装置の場合、ディスクに入射する光はその開口数が0.6に制限されるので、ジッタ特性及びディスクの傾斜に対する公差を従来の光ピックアップのように維持させながら、さらに安定した再生信号とトラック信号を得ることができる。特に、光遮蔽手段が備えられた対物レンズ部を適用する光ピックアップ装置の場合、下記の式のように使用光源の波長(λ)が対物レンズの開口数*

* (NA)とディスクのトラック周期(Tp)を乗算した値より1.69倍以下となる場合、さらに高い安定化効果を得られる。

【0025】

【数2】

$$\frac{\lambda}{NA} \cdot \frac{1}{Tp} \leq 1.69$$

【0026】下記の表は開口数が0.65の対物レンズの設計値を示す。ここで、用いられた対物レンズの材料は屈折率が1.58程度のプラスチックまたはガラスである。

【0027】

【表1】

曲率	厚さ	レンズの材質	非球面係数
2.68757	2.347254	プラスチック (n=1.58)	K=0.0 A=-0.150443E-02 B=0.201492E-04 C=-0.111654E-03 D=0.869690E-05
-11.59016	2.295889	空気	K=0.0 A=-0.159834E-01 B=-0.284166E-02 C=0.376504E-03 D=0.306105E-04

【0028】前記式の条件を満足する光ピックアップでは、薄い寸法のディスクで最適の対物レンズを有する厚い寸法のディスクを互換して用いようとする場合、上述したように光遮蔽手段を対物レンズ部に備え、絞りを光源からの光進行経路上に備える。

【0029】

【発明の効果】以上、本発明は従来の一般的な光ピックアップ装置のみならず、光遮蔽手段が備えられた光ピックアップ装置に適用可能であり、ディスクの厚さに関わらず安定した再生信号を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による光ピックアップ装置の第1実施形態の概略構成図である。

【図2】 本発明による光ピックアップ装置の第2実施形態の概略構成図である。

【図3】 本発明の光ピックアップ装置に適用される対物レンズ部の様々な構造を示す概略側面図である。

【図4】 本発明の光ピックアップ装置に適用される対

物の開口数の変化によるトラック信号の変化を示すグラフである。

【図7】 ホログラムレンズを有する従来の光ピックアップ装置の対物レンズ装置の概略図であり、薄い寸法のディスクへの光の集束状態を示す。

【図8】 ホログラムレンズを有する従来の光ピックアップ装置の対物レンズ装置の概略図であり、厚い寸法のディスクへの光の集束状態を示す。

【図9】 従来の他の光ピックアップ装置の概略構成図である。

【符号の説明】

300 ディスク

200 対物レンズ部

201 対物レンズ

40 202 光制御膜(光制御手段)

203 光制御溝(光制御手段)

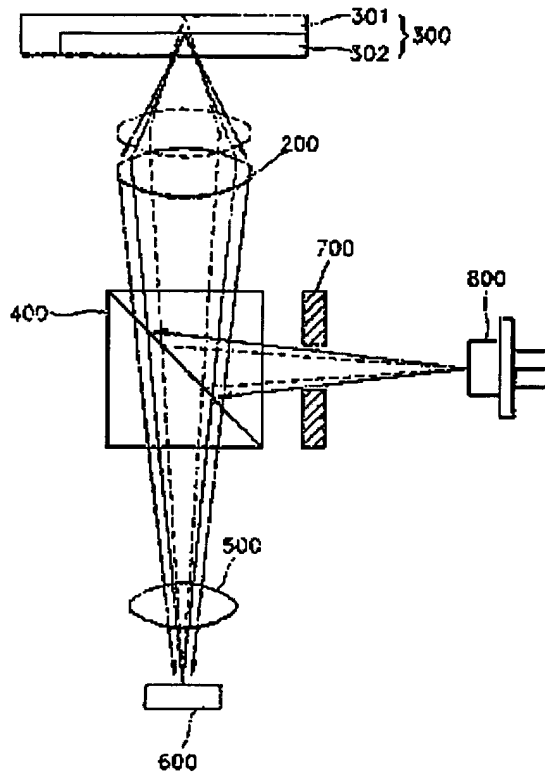
210 波長板

400 ビームスプリッター

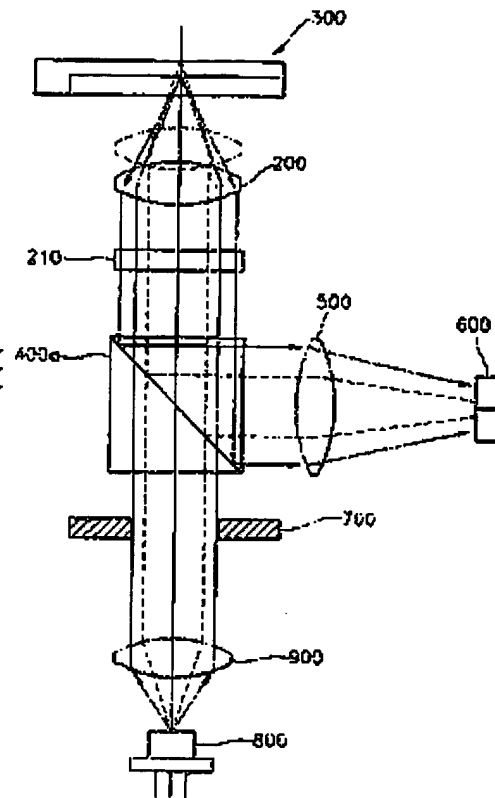
(6)

特開平9-198700

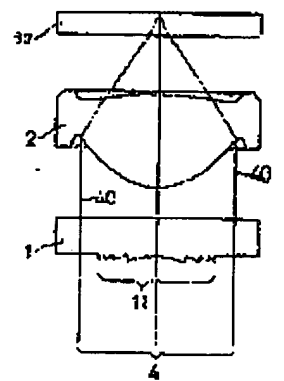
【図1】



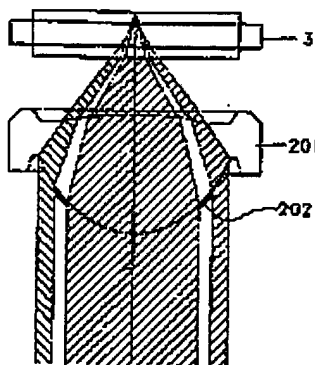
【図2】



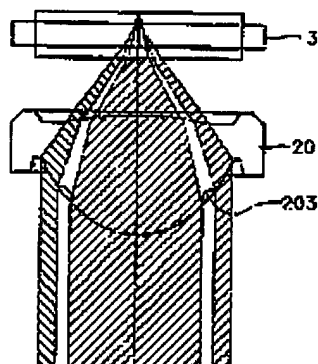
【図7】



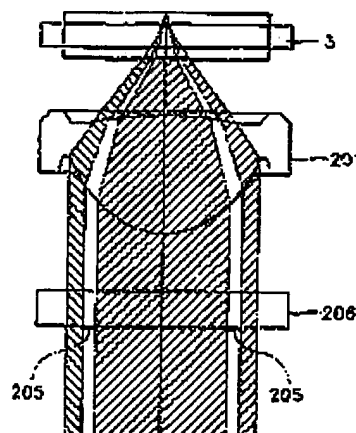
【図3】



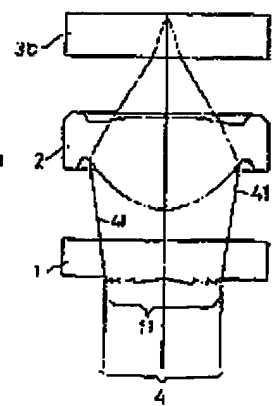
【図4】



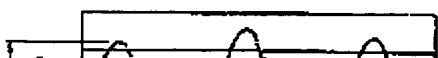
【図5】



【図8】



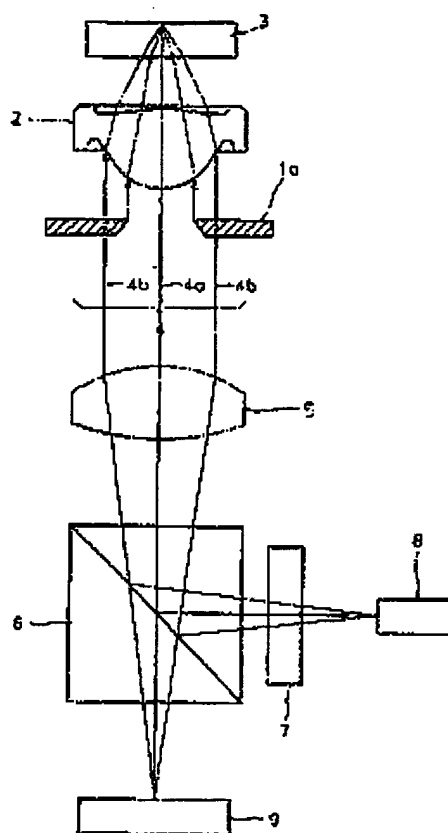
【図6】



(7)

特開平9-198700

【図9】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-198700

(43)Date of publication of application : 31.07.1997

(51)Int.Cl.

G11B 7/135

G02B 13/00

(21)Application number : 09-001723

(71)Applicant : SAMSUNG ELECTRON CO LTD

(22)Date of filing : 08.01.1997

(72)Inventor : YOO JANG-HOON

LEE CHUL-WOO

RIM KYUNG-HWA

(30)Priority

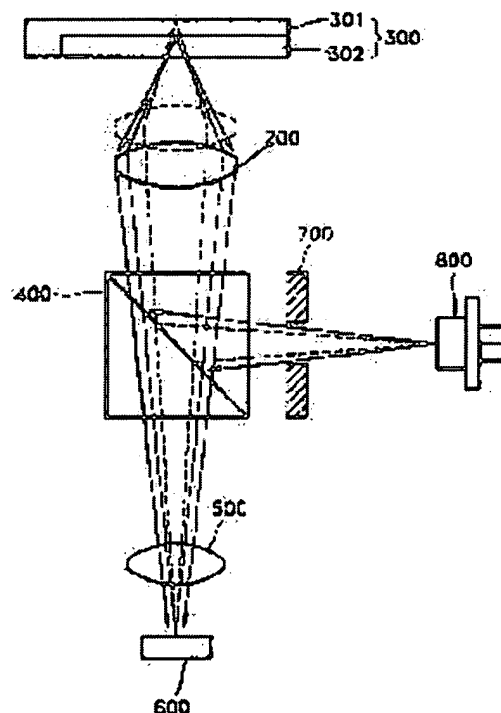
Priority number : 96 9600423 Priority date : 11.01.1996 Priority country : KR

(54) OPTICAL PICKUP DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the stability of reproduced signals with a simple constitution by providing an optical path between a light source and a beam splitter with a diaphragm and setting the numerical aperture thereof at a specific value smaller than the numerical aperture of an objective lens.

SOLUTION: A laser beam of, for example, a wavelength 650nm emitted from a light source 800 consisting of a laser diode forms a light spot on the recording surface of a disk 300 through the beam splitter 400 and the objective lens 200. The reflected light from the disk 300 is made incident through the objective lens 200, the beam splitter 400 and a detecting lens 500, on a photodetector 600. The diaphragm 700 is installed on the optical path between the light source 800 and the beam splitter 400. The numerical aperture of the objective lens 200 is set at $N=0.63$ and the numerical aperture of the diaphragm 700 at $N=0.6$ when the disk 300 is a DVD 302 having a substrate of a small thickness and the request for the numerical aperture of the objective lens is $N=0.6$. As a result, the ratio of the magnitude of the 1st order diffracted light to the 0 order diffracted light is improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.01.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 21.07.1998

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

• Searching PAJ

• [Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office